
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXI, N1, 30

SECTIO EE

2003

Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej
Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

EUGENIUSZ WIELBO, ALEKSANDER WALKIEWICZ,
STANISŁAW MATYKA, MAREK BABICZ, DIANA LUBKOWSKA

*Wpływ genotypu mieszańców świń i anatomicznej grupy mięśni
na zawartość kwasów tłuszczowych i poziom cholesterolu
u prosiąt klasy barbecue*

The Influence of the Genotype of Pig Crosses and Anatomic Group of Muscles
on Fatty Acid Contents and the Cholesterol Level at Piglets Barbecue Class

Pierwszą pracą wskazującą na żywieniowe znaczenie nienasyconych kwasów tłuszczowych opublikowano w latach trzydziestych ubiegłego wieku (1925-1930). W roku 1926 Ellis i Lebell (cyt. za Cole i wsp.) opisali, w jaki sposób można zmienić skład kwasów tłuszczowych zawartych w mięsie i słoninie. Ustalono, że posługiwanie się $C_{18:2}$ (w tkankach) jest korzystniejsze, ponieważ kwas ten nie jest syntetyzowany przez świnię ani znacznie modyfikowany przed odłożeniem go w tkankach (Whittington i wsp. 1989). W latach pięćdziesiątych zasygnalizowano istnienie zależności pomiędzy metabolizmem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) a arteriosklerozą. Jak podają Kulasek i Bartnikowska (1994), niedobór NNKT w diecie może być przyczyną poważnych zakłóceń przebiegu procesów metabolicznych organizmu, prowadząc do zaburzeń odporności oraz będąc stymulatorem chorób układu krążenia, nowotworowych i skóry. Jednocześnie niski udział NNKT w diecie negatywnie oddziałuje na prawidłowy wzrost i rozwój osobniczy. Panuje przekonanie, że cholesterol odpowiada za współczesne choroby cywilizacyjne, w tym głównie chorobę naczyń wieńcowych i niedokrwienie. Dlatego wielu bromatologów i dietetyków przestrzega przed spożyciem tłuszczu i pokarmów bogatych w cholesterol. Z kolei znikome dane na temat zawartości cholesterolu w wieprzowinie (Jurgens i wsp. 1970) u różnych genotypów (Kellog i wsp. 1977) w wyodrębnionych okresach somatycznego rozwoju (Walkiewicz i wsp. 2001) sprawiają, że istnieje potrzeba dalszych badań zawartości cholesterolu i modyfikacji profilu

kwasów tłuszczowych, zwłaszcza kiedy na rynku pojawiają się nowości kulinarne typu prosiąt „brojler-grill”, świniodziki itp.

Celem pracy było określenie zawartości kwasów tłuszczowych i poziomu cholesterolu w mięsie tuszek klasy barbecue, uzyskanych z różnych układów krzyżowania z udziałem świni syjamskiej.

MATERIAŁ I METODY

Grupę zwierząt doświadczalnych w liczbie 24 osobników stanowiły: świny syjamskie, mieszańce pochodzące z krzyżowania loch rasy pbz z knurem rasy syjamskiej oraz mieszańce uzyskane od loch pbz/wbp kojarzonych z knurem dc/hamp. Świny poddano ubojowi przy masie ciała około 25 kilogramów. W godzinę po uboju pobrano próbki tkanek do analiz instrumentalnych z polędwicy (na granicy kregów piersiowych i lędźwiowych) i szynki (z mięśnia przywodziciela uda). Rozdziału kwasów tłuszczowych dokonano na chromatografii gazowej (model 610 PYE Unicomb). Koncentrację cholesterolu w tkance mięśniowej ustalono przy pomocy reakcji Libermana-Burcharda, według Rhee i wsp. (1982).

WYNIKI I OMÓWIENIE

Naturalnym steroidem syntetyzowanym w ustroju ludzkim i zwierzęcym jest cholesterol, który wchodzi w skład wszystkich komórek i płynów ustrojowych. Wśród produktów spożywczych najwięcej cholesterolu zawierają podroby (250–50 mg/100 gram) i żółtka jajek. Interesujące jest, że mięsa chude czy tłuste mają podobny poziom cholesterolu. Z czynników, które wpływają na jego poziom w tkankach, wymienić należy gatunek, wiek, płeć i rasę. Ponadto na zawartość cholesterolu w mięsnych produktach spożywczych mają wpływ miejsce pozyskania elementu rozbiorowego, sposób przygotowania, czas, miejsce produkcji itp. W omawianym doświadczeniu, którego wyniki podano w tabeli 1, szacowano wpływ genotypu, grupy anatomicznej mięśni, tj. polędwicy i szynki, na poziom cholesterolu i zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach śródmięśniowych. Stwierdzony poziom cholesterolu dla genotypów i anatomicznych grup mięśniowych wynosił 0,30–0,32 mg/g. Różnice okazały się statystycznie nieistotne ($P \leq 0,05$). Podobne wartości cholesterolu w mięśniach najdłuższym grzbiecie stwierdzili Jurgens i Peo (1970), a według badań Hutagalunga i wsp. (1969) poziom głównego sterolu wynosił 0,39 mg/g. Określone wartości cholesterolu w wieprzowinie wahają się według różnych autorów od 0,59 mg/g świeżej tkanki do 0,98 mg/g (Punkwar i Derse 1978, cyt. za Harris i wsp. 1993). Kellogg i wsp. (1977) sugerują, że na zmienność udziału cholesterolu w tkankach świń istotny wpływ ma genotyp.

Tab. 1. Profil głównych kwasów tłuszczowych (% sumy kwasów) i poziom cholesterolu (mg/g) w lipidach śródmięśniowych szynki i połównicy
 Profile of essential fatty acids (% acid sum) and the cholesterol level (mg/g) in intramuscular lipids of ham and loin

Wyszczególnienie	Anatomiczne grupy mięśni		Genotyp			Razem średnia
	szynka	połównica	pbz/wbp x dc/hamp	syjamskie	pbz x syj	
Cholesterol (mg/g)	0,32	0,30	0,32	0,32	0,32	0,32
Kwasy nasycone (NKT)						
Mirystynowy	1,25	1,49	1,38	1,38	1,35	1,37
Palmitynowy	22,73	24,48	23,04	24,04	23,74	23,61
Stearynowy	9,80	11,11	9,89	10,70	10,78	10,46
Suma NKT	33,78	37,08	34,31	36,12	35,87	35,44
Kwasy nienasycone (NNKT)						
Oleinowy	46,37	49,56	49,73	47,42	46,75	47,97
Linolowy	10,51	5,80	7,96	7,89	8,62	8,16
Linolenowy	0,61	0,27	0,56	0,39	0,38	0,44
Suma NNKT	57,49	55,63	58,25	55,70	55,75	56,57
Proporcje NNKT do NKT	1,9	1,6	1,9	1,8	1,7	1,8

Tab. 2. Procentowy udział głównych kwasów tłuszczowych w szynce (*musculus adductor femoris*)
 Percentage of essential fatty acids in ham (*musculus adductor femoris*)

Wyszczególnienie	Zawartość tłuszczu w <i>musculus adductor femoris</i>		
	poniżej 0,70	0,71-0,85	0,86-1,00
Kwasy nasycone (NKT)			
Mirystynowy	1,30	1,35	1,40
Palmitynowy	22,82	22,98	21,04
Stearynowy	10,14	9,73	9,72
Suma NKT	34,26	33,06	32,16
Kwasy nienasycone (NNKT)			
Oleinowy	46,38	46,98	47,94
Linolowy	10,28	10,38	10,48
Linolenowy	0,65	0,23	1,02
Suma NNKT	57,31	57,59	59,44

Tab. 3. Procentowy udział głównych kwasów tłuszczowych w polędwicy
(*musculus longissimus dorsi*)
Percentage of essential fatty acids in loin (*musculus longissimus dorsi*)

Wyszczególnienie	Zawartość tłuszczu w <i>musculus longissimus dorsi</i>		
	0,50-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00
Kwasy nasycone (NKT)			
Mirystynowy	1,46	1,55	1,47
Palmitynowy	24,38	24,50	24,37
Stearynowy	11,45	11,10	10,81
Suma NKT	37,29	37,15	36,65
Kwasy nienasycone (NNKT)			
Oleinowy	47,74	49,84	51,07
Linolowy	6,40	5,63	5,36
Linolenowy	0,39	0,21	0,21
Suma NNKT	54,55	55,68	56,64

Spośród nasyconych kwasów tłuszczowych kwas mirystynowy utrzymywał się na poziomie 1,37%. Nie zanotowano istotnych różnic odnośnie do ilości tego kwasu w grupach anatomicznych mięśni jak również w grupach genetycznych prosiąt. Kwasu palmitynowego stwierdzono w mięsie polędwicy 24,48, tj. mniej niż w mięsie szynki – 22,73, lecz były to różnice nieistotne ($P \leq 0,05$). Podobny rozkład wartości stwierdzono w przypadku kwasu stearynowego, którego było więcej w polędwicy w porównaniu z szynką. Według Keysa i wsp. (1965) kwasy palmitynowy oraz stearynowy są aterogenne i z tego powodu nie jest wskazane spożywanie ich w nadmiarze. O wartości odżywczej tłuszczu decyduje obecność w jego składzie kwasów wielonienasyconych, w tym głównie linolowego i linolenowego. Kwasy te, z braku odpowiednich układów enzymatycznych, nie mogą być syntetyzowane i muszą być dostarczane do organizmu wraz z pożywieniem, gdyż pełnią w nim wiele biologicznych funkcji (Barowicz 1997). Spośród kwasów tłuszczowych nienasyconych najwyraźniej reprezentowany był kwas oleinowy, najwyższy jego poziom, około 50% sumy kwasów, stwierdzono u mieszańców czterorasowych, najniższy zaś u mieszańców pbz x syj. Proporcje NNKT (niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe) do NKT (nasycone kwasy tłuszczowe) ukształtowały się na poziomie 1+1,8. W tabelach 2 i 3 podano poziom głównych kwasów tłuszczowych w mięsie szynki i polędwicy, uszeregowanych według zawartości lipidów w tkance. Zaobserwowano kierunkową zależność między wzrostem zawartości tłuszczu a wyższym poziomem kwasów nienasyconych, przy równoczesnym obniżeniu poziomu kwasów tłuszczowych

nasyconych. Powiązania między składem kwasów tłuszczowych w lipidach śródmięśniowych a jakością spożywczą wskazują na to, że wyższe stężenie wielonienasyconych kwasów (wraz z $C_{18:2}$) zmniejszało jędrność, soczystość i aromat. Nietypowy aromat, powstający w przypadku wysokiego stężenia $C_{18:2}$ i innych kwasów wielonienasyconych, może być tłumaczony wzrastającym utlenieniem i tworzeniem mniej wonnych produktów w reakcjach Millarda.

WNIOSKI

1. Udział cholesterolu w tkance mięśniowej kształtował się na poziomie 0,30–0,32 mg/g. Jednocześnie nie wykazano istotnych zależności pomiędzy zawartością sterolu a genotypem oraz grupą anatomiczną mięśni.

2. Stwierdzono, że wraz z ilościowym wzrostem lipidów tkankowych wzrasta poziom kwasów nienasyconych w ogólnej puli kwasów tłuszczowych.

PIŚMIENNICTWO

1. Barowicz T.: Dietetyczna wieprzowina. Biuletyn Informacyjny IŻ, R. XXXV, 4,43-50, 1997.
2. Cole D. I. E., Wiseman J., Warley M. A.: Principle of Pig Science. Nottingham.
3. Harris K. B., Cross H. R., Pond W. G., Mersmann H. J.: Effect of Dietary Fat and Cholesterol Level on Tissue Cholesterol Concentrations of Growing Pigs Selected for High or Low Serum Cholesterol. J. Anim. Sci., 71, 807-810, 1993.
4. Jurgens M. H., Peo E. R. Jr., Vepperman P. E. Jr., Mandiagor R. W.: Influence of Dietary Supplements of Vitamin D and Various Fats on Cholesterol and Fatty Acid Composition of Blood and Body of Growing-Finishing Swine. J. Anim. Sci., 30, 904-909, 1970.
5. Kellogg T. F., Rogers R. W., Miller H. W.: Differences in tissue Fatty Acids and Cholesterol of Swine From Different Genetic Backgrounds. J. Anim. Sci., vol. 44, 1, 47-49, 1977.
6. Kulasek G., Bartnikowska E.: Znaczenie nienasyconych kwasów tłuszczowych w żywieniu człowieka i zwierząt (cz. I). Źródła pokarmowe, metabolizm i zapotrzebowanie. Mag. Wet., 3(4), 39-44, 1994.
7. Rhee K. S., Dutson T. R., Smith G. C., Hostetler R. L., Reiser R.: Effects of Changes in Intermuscular and Subcutaneous Fat Levels on Cholesterol Content of Raw and Cooked Beef Steaks. J. Food Sci., 47, 716-719, 1982.
8. Walkiewicz A., Wielbo E., Matyka S., Babicz M., Dziubak A., Tochman L.: Wpływ rozwoju somatycznego świń na zawartość cholesterolu i skład kwasów tłuszczowych wieprzowiny. Konferencja Naukowa „Trzoda chlewna w gospodarce narodowej”. Akademia Rolnicza Wrocław, 5-6 kwiecień 2001.
9. Whittington F., Prescott N. J., Wood J. D., Enser M.: Journal of the Science of Food and Agriculture, 37, 755-761, 1986.

SUMMARY

The impact of genotype, anatomic group of loin and ham muscle on the cholesterol level and intramuscular lipid composition was studied. The observation covered 24 piglets barbecue class slaughtered at about 25 kg bw. The following genotypes were distinguished: Siamese pigs, crosses of PL x Siam. and PL/PLW x Dc/Hamp. The cholesterol level in the muscular tissue reached 0.32 mg/g level. Tissue lipids increase caused a higher content of unsaturated acids.